

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-139973
 (43)Date of publication of application : 30.08.1982

(51)Int. Cl. H01L 31/10

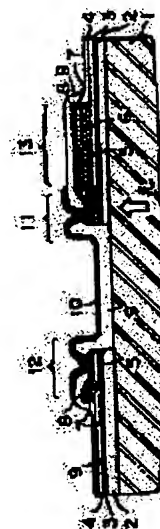
(21)Application number : 56-025398 (71)Applicant : RICOH CO LTD
 (22)Date of filing : 25.02.1981 (72)Inventor : MORI KOJI

(54) IMAGE SENSOR WITH MULTIPLYING FACTOR OF ONE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a large photosignal output by a method wherein a parallel capacitor used to increase photodiode equivalent capacity is composed of thin films with less current leak.

CONSTITUTION: A heterojunction type photodiode 11 consisting of a CdS film 5, CdTe film 6, and Te film 7 and a Shottky type blocking diode 12 consisting of a CdS film 5 and Te film 7 are formed on a transparent substrate 1, and a reverse polarity connection is established between the two diodes by means of a metal conductor film 10. The film constituting the photodiode 11 extend to form a parallel capacitor 13 for compensation. The lower electrode of the capacitor 13 is formed by piling a metal film 3 upon the foundation of a transparent conductor film 2 and is used to screen incident light from reaching the capacitor 13 and as a wiring conductor. An insulating film 4 of SiO₂ or the like provided between the lower electrode and the films constituting the photodiode 11 so that the current leak from the capacitor 13 is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

4019

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57-139973

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 31/10

識別記号

庁内整理番号
7021-5F

⑭ 公開 昭和57年(1982) 8月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 等倍イメージセンサ

⑯ 特 願 昭56-25398
⑰ 出 願 昭56(1981) 2月25日
⑱ 発 明 者 森孝二
東京都大田区中馬込1丁目3番

6号株式会社リコー内
⑲ 出 願 人 株式会社リコー 212 RICOH
東京都大田区中馬込1丁目3番
6号
⑳ 代 理 人 弁理士 星野恒司 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

等倍イメージセンサ

2. 特許請求の範囲

(1) 1対の薄膜フォトダイオードと薄膜プロッキングダイオードとを互いに逆極性に直列接続しかつ前記薄膜フォトダイオードの構成膜を受光部以外に張り出して補償用の並列コンデンサを設けた素子を同一基板上に複数配列してなる等倍イメージセンサにおいて、前記並列コンデンサはその下部電極が前記薄膜フォトダイオードの受光部を構成する透明導電膜を延長した膜上に金属膜を積層してなり、さらに、この下部電極と前記張り出した構成膜との間に絶縁膜を設けたことを特徴とする等倍イメージセンサ。

(2) 前記絶縁膜は、 SiO_2 、 TiO_2 、 MgO 、 MgF_2 、 BaTiO_3 のうちの1つであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の等倍イメージセンサ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、改良された等倍型イメージセンサに

関するものである。

従来、原稿画像を読み取るイメージセンサとして、CCD型イメージセンサ、MOS型イメージセンサ等が使用されているが、それらはいずれもシリコンチップ上にLSI技術を使用して製作され、センサ自体が小形であるから画像の読取には光学系の組み合わせが必要となり、装置が大形化するという欠点があった。また、薄膜で構成した受光素子を同一基板上に複数配列した等倍型イメージセンサがあるが、いわゆる蓄積モード動作でないので実効感度が低く、高速読取ができないという欠点があった。

さらに、薄膜フォトダイオードと薄膜プロッキングダイオードとが互いに逆極性になるように直列接続された素子を複数配列して、蓄積モード動作を行なわせるようにした等倍型イメージセンサがあるが、この場合、薄膜フォトダイオードの等価容量(接合容量)をプロッキングダイオードのそれに比較して十分大きくしないとビデオ信号出力波形の切れが悪くなり、高速動作ができなくなっ

たり、暗時と明時の出力電圧の差がとれなくなるなどの問題がある。そこで、薄膜フォトダイオードに並列に補償用のコンデンサを設け、等価容量を大きくすることを、先に提案した。

上記並列コンデンサの構成において、誘電体として高誘電率薄膜を用いるものと、薄膜フォトダイオードの構成膜を受光部以外に張り出させてコンデンサ部を構成したものがある。前者は、小面積で必要な容量が得られるので効果的であるが、高誘電率物質を別にスパッタリングあるいは蒸着しなければならないので、製造プロセスが多少複雑になる。また、後者の場合、薄膜フォトダイオードと同時形成の長所はあるがコンデンサ部の占有面積が大きいと漏れ電流が増え、良好なコンデンサにならない場合がある。このコンデンサは、漏れ電流の少ない、即ち、損失の少ないコンデンサにする必要があった。

本発明は、上記従来例の欠点を改良するために、補償用並列コンデンサの下部電極は薄膜フォトダイオードの受光用透明電極を延長し、その膜上に

金属膜を積層して構成するとともに、この下部電極と受光部以外に張り出した構成膜との間に絶縁層を設けて漏れ電流を少なくするようにした、高性能の等倍イメージセンサを提供するものである。以下、図面により実施例を詳細に説明する。

第1図は、本発明の1実施例を示したもので、1対の薄膜フォトダイオードと薄膜ブロッキングダイオードが互いに逆極性に直列接続され、かつ、薄膜フォトダイオードには補償用の並列コンデンサが設けられた1素子の構成を示している。第1図において、1は透明な基板（例えばガラス）、2は透明導電膜（例えば In_2O_3 、 SnO_2 等）、3は金属膜（例えば NiCr 、 NiCr-Au 等）、4は SiO_2 等の絶縁膜で、本発明の特徴であり、後で詳述する。5は CdS 膜、6は CdTe 膜、7は Te 膜、8は金属電極膜（例えば Au ）、9は、例えばポリイミド樹脂等の絶縁膜、10は金属導体膜（例えば Au ）である。

上記構造において、11部で CdS-CdTe-Te からなるヘテロ接合型フォトダイオードが構成され、

12部で CdS-Te からなるショットキー型ブロッキングダイオードが構成されている。そして、フォトダイオード11とブロッキングダイオード12は金属導体膜10で互いに逆極性に接続されている。さらに、13部はフォトダイオード11の構成膜を受光部（矢印で示した部分、透明基板1を通して受光する）以外に張り出させて形成した補償用のコンデンサで、フォトダイオード11と並列に接続されている。

ここで、コンデンサ13の下部電極はフォトダイオード11の受光部から延長された透明導電膜2を下地としてその上に金属膜3が積層され、コンデンサ13への光の入射を遮断する。また、この積層金属膜は配線導体としても使用される。本発明では、この積層金属膜からなるコンデンサ13の下部電極と張り出したフォトダイオード11の構成膜との間に絶縁膜4が設けられている。これは、この絶縁膜がないと、コンデンサ13の面積がフォトダイオード11の面積より大きいため、それだけ漏れ電流も大きくなって損失の少な

い良好なコンデンサとして作用しないことがあるからである。従って、この絶縁膜を設けることにより、コンデンサ13の CdS-CdTe-Te はダイオードとして作用せず、純粋なコンデンサとしての役割を果たし、フォトダイオード11の等価容量をブロッキングダイオード12のそれに比較して十分大きくすることができるのである。

この絶縁膜4として、 TiO_2 、 SiO_2 、 MgO 、 MgF_2 、 BaTiO_3 等が使用される。これらの材料は金属膜3との密着性が良好で、かつ膜質が良く、さらに、 BaTiO_3 は強誘電体材質であるから容量をかせることもできる。 MgO 、 MgF_2 は光学フィルタとしても使用されているが密着性等が極めて優れている。

第2図は、第1図の等価回路を示しており、これにパルス信号を入力したときの出力波形を第3図に示す。第3図(A)は補償用コンデンサ13の容量が100PFの場合で、予想される立下がり時定数（理論値）は約0.5 $\mu\text{sec.}$ 、第3図(B)は容量が1000PFで、立下がり時定数は約5 $\mu\text{sec.}$ 、

第3図(C)は容量が10000PFで、立下がり時定数はほぼ50 μ sec.である。実測の結果は理論値とほぼ一致し、フォトダイオード11の等価容量を大きくすることにより明時の出力を大きくすることができた。

なお、上記実施例では、コンデンサ13の下部電極を透明導電膜2、金属膜3を積層し、その上に絶縁膜4を形成したが、透明導電膜上にAlを薄く蒸着した後、その表面を酸化させて Al_2O_3 とし、その上に SiO_2 膜、 TiO_2 膜等を形成するのも一方法であろう。また、ブロッキングダイオード12にも光が入射するようになっているが、金属膜3をCdS膜5の下まで延長させて遮光する方が望ましい。

以上説明したように、本発明によれば、薄膜フォトダイオードと薄膜ブロッキングダイオードとを組み合わせた高感度の、いわゆる蓄積モード型等倍イメージセンサを構成し、フォトダイオードの等価容量をブロッキングダイオードのそれよりも十分大きくし、さらに等価容量を大きくするた

めの並列コンデンサを漏れ電流の少ない薄膜構造にすることにより大きい光信号出力を得ることができる。また、膜相互間の密着力を大きくして信頼性を高めることができ、特性の優れた等倍イメージセンサを提供することができる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

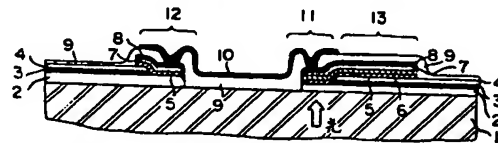
第1図は、本発明の1実施例の構成を示す断面図、第2図は、第1図の等価回路図、第3図は、第2図の動作特性図である。

1…透明基板、2…透明導電膜、3…金属膜、4…絶縁膜、5…CdS膜、6…CdTe膜、7…Te膜、8…金属電極膜、9…絶縁膜、10…金属導体膜、11…フォトダイオード、12…ブロッキングダイオード、13…並列コンデンサ。

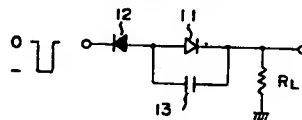
特許出願人 株式会社リコー
代理人 星野恒司
岩上丹



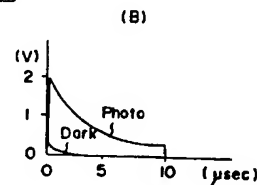
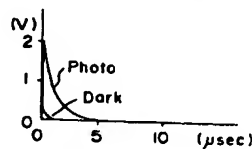
第1図



第2図



(A) 第3図



(C)

